ศึกษาการทำงานของอีเจ็คเตอร์ด้วยโปรแกรมการคำนวณเชิงตัวเลขและ
การออกแบบระบบการทำความเย็นแบบอีเจ็คเตอร์

โดย นายฤทธิชัย เวชกามา
นายพีระยุทธ์ ยาจิตร

บทคัดย่อ

ระบบทำความเย็นแบบใช้อีเจคเตอร์ ได้มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาหลายปี ส่วนมากแล้วจะเป็นการทดลองหรือการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเพียงหนึ่งมิติ ในการศึกษานี้ได้ใช้การออกแบบด้วยระเบียบวิธีของ (Engineering Sciences Data Unit : ESDU) ในการออกแบบอีเจ็คเตอร์ และใช้เทคนิคการคำนวณเชิงตัวเลข (Computational Fluid Dynamics : CFD) เพื่อช่วยในการศึกษาถึงการทำงานของอีเจ็คเตอร์ โดยมีเงื่อนไขเริ่มต้นคือ เครื่องกำเนิดไออุณหภูมิ 155 องศาเซลเซียสความดัน 550กิโลปาสคาล เครื่องควบแน่นอุณหภูมิ 40.29 องศาเซลเซียสความดัน 7.5 กิโลปาสคาล เครื่องระเหยอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสความดัน 1.25 กิโลปาสคาล โดยใช้อีเจ็คเตอร์ชนิด CPM (Constant Pressure Mixing) และใช้น้ำเป็นสารทำความเย็น ทำการศึกษาหาอุณหภูมิที่เหมาะสมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันของเครื่องกำเนิดไอ เครื่องควบแน่นและเครื่องระเหย และศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิเครื่องกำเนิดไอ

ในโครงงานนี้ใช้ CFD ทำนายค่า Entrainment Ratio และความดันวิกฤตในเครื่องควบแน่น หรือความดันที่อีเจคเตอร์ทำงานได้ที่ Entrainment Ratio สูงสุด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับรูปร่างของอีเจคเตอร์ และขอบเขตเงื่อนไข และเป็นการยากที่จะหาอีเจคเตอร์ที่มีรูปร่างดีที่สุดสามารถคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ต่างๆในระบบและสามารถนำเอาความรู้ด้าน Program Solid works และ Program CFD (Fluent, Gambit) มาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบทำความเย็นแบบอีเจ็คเตอร์

Study on ejector performance by CFD and

Design of ejector refrigeration for air conditioning

By Mr.Ritthichai Wetchakama

Mr.Peerayoot Yajit

ABSTRACT

Steam ejector refrigeration has been studied and improved continuously for many years. Mostly, ejector studies were experiments or 1D mathematical analysis. This study used engineering sciences data unit (ESDU) to design ejector and employs the computational fluid dynamics (CFD) technique to simulate the problem. Initial conditions are boiler temperature of 155 degree (°C), and the boiler pressure of 550 kPa and the condenser temperature of 40.29 degree (°C), and the condenser pressure of 7.5 kPa and the evaporator temperature of 10 degree (°C), and the evaporator pressure of 1.25 kPa. The Constant Pressure Mixing (CPM) is used to describe the flow behavior, mixing characteristics of the fluid to predict phenomenon in the steam ejectors. and compressible fluid. In this study, entrainment ratio and critical condenser pressure are the main focus. These two parameters describe the performance of the ejector. Wide ranges of operating conditions and ejector geometries were varied. From the results, we can choose the appropriate ejector for a suitable condition.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ บุคคลต่อไปนี้ที่ได้ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลเชษฐ์ เพียรทอง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนรัฐ ศรีวีระกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

นายชญานนท์ แสงมณี ที่ได้ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการออกแบบและสร้างอีเจ็คเตอร์

และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี